

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-114167

(43)Date of publication of application : 26.04.1994

(51)Int.Cl.

A63H 11/02  
A63H 11/10  
A63H 29/22  
A63H 30/04  
A63H 33/00

(21)Application number : 04-285038

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 30.09.1992

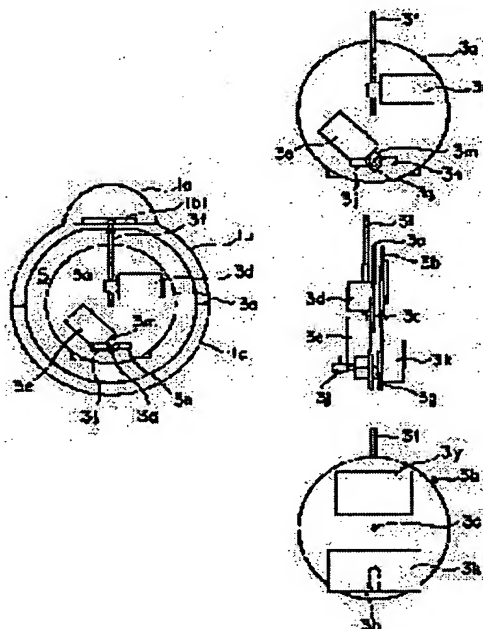
(72)Inventor : ITAYA MASARU

## (54) WALKING EXERCISE BODY

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide the walking exercise body for executing walking exercise whose prediction is difficult by providing a first centroid position varying means for varying a static centroid position of a walking exercise main body in an unstable direction, and a second centroid position varying means for responding to this variation of the static centroid position and restoring it to the static centroid position.

**CONSTITUTION:** The walking exercise body consists of a walking exercise main body, and a mechanical part contained in the walking exercise main body. The bottom face of an outside lower part semispherical shell body 1c is formed spherically, and a driving part rotates a first rotary disk 3a against a second rotary disk 3b by setting a first shaft 3c as a rotation center by a rotation of a motor 3e for varying a static centroid position, and inclines the walking exercise body 1. This inclination is detected by an optical sensor 3j or an optical sensor 3n, and an electronic circuit in an electric substrate 3y drives a motor 3d and rotates a second rotary shaft 3f, and resets it to the static centroid position. These operation are executed continuously, and the walking exercise body 1 executes a walking operation, while tilting and oscillating.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

(19)日本国特許庁(J P)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-114167

(43)公開日 平成6年(1994)4月26日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 3 H	11/02	8705-2C		
	11/10	8705-2C		
	29/22	F 9012-2C		
	30/04	A 9012-2C		
	33/00	A 7339-2C		

審査請求 未請求 請求項の数11(全 13 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平4-285038

(22)出願日 平成4年(1992)9月30日

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 板谷 大

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

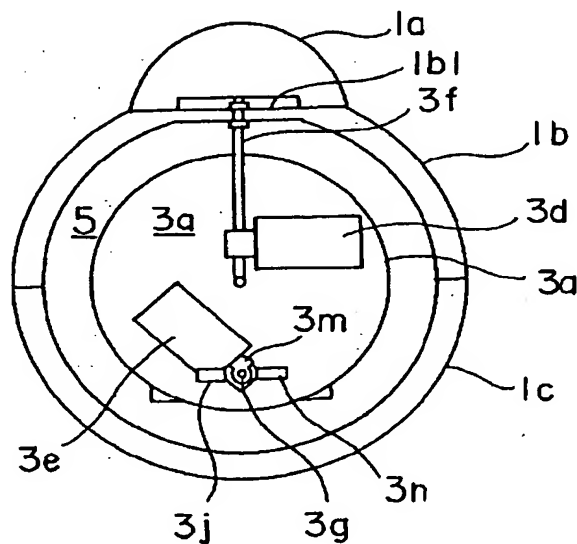
(74)代理人 弁理士 佐藤 隆久

(54)【発明の名称】 歩行運動体

(57)【要約】

【目的】 予測が困難な歩行運動をする歩行運動体を提供する。

【構成】 歩行運動体は、頭部半球体1a、外側上部半球殻体1bおよび外側下部半球殻体1cからなる歩行運動本体1と、歩行運動本体1内に収容された機構部3からなる。外側下部半球殻体1cの底面は転がりを容易にする球面に形成されている。機構部3は静止重心位置を変化させる第2のモータ3eを有し、第2のモータ3eの回転によって第1の軸3cを回転中心として第1の回転円板3aが第2の回転円板3bに対して回転し、歩行運動本体1を傾ける。この傾きが第1の光学式センサ3jまたは第2の光学式センサ3nで検出され、回路基板3y内の電子回路が第1のモータ3dを駆動して第2の回転軸3fを回転させ、静止重心位置に復帰させる。これらの動作が連続して行われると、歩行運動本体1は傾動かつ揺動しながら歩行動作をする。歩行運動本体1の動作は重心位置変化、その運動の慣性などに依存し予測が困難な動作となる。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】床面に接する底面の一部を転がり運動可能に形成した歩行運動本体と、  
該歩行運動本体の内部の静止重心位置を不安定な方向に変化させる第1の重心位置変化手段と、  
該第1の重心位置変化手段による静止重心位置変化に  
10 応答し静止重心位置に復元させる第2の重心位置変化手段とを有し、  
前記重心位置変化に  
11 応答して前記歩行運動本体を傾動させ、かつ、その傾動を静止状態に復元させて前記歩行運動本体を運動させる歩行運動体。

【請求項2】前記歩行運動体の静止状態において重心位置が歩行運動体の下方にあるように静止重心が規定されており、  
前記第1の重心位置変化手段によって前記静止重心位置を前記歩行運動体の上方に変化させ、  
前記第2の重心位置変化手段によって前記上昇した重心を前記静止重心位置に復帰させる請求項1記載の歩行運動体。

【請求項3】前記第1の重心位置変化手段および前記第2の重心位置変化手段は、  
第1の軸を軸中心として相互に回動可能に対向して設けられた第1および第2の回転板と、  
第1の回転板の上方に設けられた第1のモータと、  
第1のモータに回轉可能に接続され前記歩行運動本体の内部に軸支され、この軸支によって第1および第2の回転板を前記歩行運動本体内の内腔に運動自在に収容する第2の回転軸と、  
第1の回転板の下方に設けられた第2のモータと、  
第2のモータによって回轉されるクランクと、  
第2の回転板に設けられ前記クランクを受入れ前記クランクの回轉動作に  
20 応答して前記クランクの先端を上下に摺動させて前記第1および第2の回転板を相互に回轉させるスライド溝と第1または第2の回転板に設けられ、  
前記第1および第2のモータの制御を行う電子回路とを有する請求項2記載の歩行運動体。

【請求項4】第2の回転板に下方に前記第1および第2のモータを駆動する電源が配設され、該電源が前記歩行運動体の静止状態における重心位置を歩行運動体の下方にあるように静止重心を規定する主要な要素である請求項1～3いずれか記載の歩行運動体。

【請求項5】前記第1のモータの回轉位置を検出する手段をさらに有し、  
前記第2の回転軸は前記歩行運動本体の静止状態において前記第1の回転軸を通り床面に垂直な方向を指向し、  
前記第2モータが回動して前記クランクを回轉させて前記クランクの先端を前記スライド溝内を摺動させ、前記第1の回転板が前記第2の回転板に対して回轉して前記歩行運動本体を傾け前記歩行運動本体の底部を転がらせて前記歩行運動本体を移動させ、

2

前記モータの回轉位置検出手段の回轉位置検出に  
21 応答して前記電子回路は前記第1のモータを回轉制御して前記歩行運動本体を静止状態に復元するように制御する請求項1～4いずれか記載の歩行運動体。

【請求項6】前記歩行運動本体の傾動方向が前記第2のモータの起動時の回轉方向によって規定される請求項1～5いずれか記載の歩行運動体。

【請求項7】前記歩行運動本体の傾動動作の大きさは前記第1のモータの駆動により規定される請求項1～6いずれか記載の歩行運動体。

【請求項8】前記電子回路は外部のリモコン送信機からの指令に  
22 応答して少なくとも前記第1のモータを制御する請求項5または6記載の歩行運動体。

【請求項9】前記歩行運動本体は床面に平行な面において少なくとも2つの部材を結合して構成される請求項1～8いずれか記載の歩行運動体。

【請求項10】前記歩行運動本体は前記第1および第2の重心位置変化手段の動作が外部から観察可能のように透明部材で形成されている請求項1～9いずれか記載の歩行運動体。

【請求項11】前記第1の重心位置変化手段と前記第2の重心位置変化手段とは、それぞれ前記歩行運動本体の下部の第1軸回轉機構と前記歩行運動本体の上部の第2の回轉機構を駆動し、  
これら第1および第2の回轉駆動機構の動作に  
23 応答して前記歩行運動本体の重心位置が変化して前記歩行運動本体の傾動を生じさせる請求項1記載の歩行運動体。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は歩行運動体に関するものであり、特に玩具や機構制御の学習用教材などに好適に用いられる予測の困難な運動をする歩行運動体に関する。

【0002】

【従来の技術】床面を歩行させる歩行運動体としては、関節や脚などによる歩行運動に特徴を有するものが知られている。そのような歩行運動体としては、たとえば、赤ん坊のハイハイの仕種さを模した人形や、身体を揺すって歩くユウモラスな動きをした力士の玩具や、パンダの前進後進や前転などの動きを模した玩具や、蛇などのように体をくねらせて前進運動を行うように模した玩具などが知られている。また微生物の鞭毛運動を模した玩具のような歩行運動体を模した玩具なども知られている。さらに、ホバークラフトなどのように水面上に浮上させて走行運動を行うものを模した玩具などもある。さらに実用的な歩行運動体としては、歩行可能な監視用ロボットなどが知られている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来知られている歩行運動形玩具は、規則性ある運動をするも

50

のが多く、玩具としての面白さに欠けるという問題がある。また従来知られている歩行運動体はその運動メカニズムを理解可能なようには製造されていず、分解などしなければその歩行運動体の運動メカニズムを理解させるための教材として利用することができないという問題に遭遇している。

【0004】そこで、本発明は予測性のない歩行運動を行うことができる歩行運動体を提供することを目的とする。また本発明は教材として好適に利用可能な歩行運動体を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため本発明は、床面に接する底面の一部を転がり運動可能に形成した歩行運動本体と、歩行運動本体の内部の静止重心位置を不安定な方向に変化させる第1の重心位置変化手段と、第1の重心位置変化手段による静止重心位置変化にตอบสนองし静止重心位置に復元させる第2の重心位置変化手段とを有し、重心位置変化にตอบสนองして前記歩行運動本体を傾動させ、かつ、その傾動を静止状態に復元させて前記歩行運動本体を運動させる歩行運動体を提供する。

【0006】特定的には、歩行運動体の静止状態において重心位置が歩行運動体の下方にあるように静止重心を規定し、第1の重心位置変化手段によって静止重心位置を歩行運動体の上方に変化させ、第2の重心位置変化手段によって上昇した重心を静止重心位置に復帰させる。また特定的には、第1の重心位置変化手段と第2の重心位置変化手段とは、それぞれ歩行運動本体の下部の第1軸回転機構と歩行運動本体の上部の第2の回転機構を駆動し、これら第1および第2の回転駆動機構の動作にตอบสนองして歩行運動本体の重心位置が変化して歩行運動本体の傾動を生じさせる。

【0007】さらに特定的には、第1の重心位置変化手段および第2の重心位置変化手段は、第1の軸を軸中心として相互に回転可能に対向して設けられた第1および第2の回転板と、第1の回転板の上方に設けられた第1のモータと、第1のモータに回転可能に接続され歩行運動本体の内部に軸支され、この軸支によって第1および第2の回転板を前記歩行運動本体の内腔に運動自在に収容する第2の回転軸と、第1の回転板の下方に設けられた第2のモータと、第2のモータによって回転されるクランクと、第2の回転板に設けられクランクを受入れクランクの回転動作にตอบสนองしてクランクの先端を上下に摺動させて第1および第2の回転板を相互に回転させるスライド溝と、第1または第2の回転板に設けられ第1および第2のモータの制御を行う電子回路とを有する。

【0008】特定的には、第2の回転板に下方に前記第1および第2のモータを駆動する電源が配設され、該電源が歩行運動体の静止状態における重心位置を歩行運動体の下方にあるように静止重心を規定する主要な要素と

して機能する。さらに特定的には、第1のモータの回転位置を検出する手段をさらに有し、第2の回転軸は歩行運動本体の静止状態において第1の回転軸を通り床面に垂直な方向を指向し、第2のモータが回転してクランクを回転させてクランクの先端をスライド溝内を摺動させ、第1の回転板が第2の回転板に対して回転して歩行運動本体を傾けて歩行運動本体の底部の転がらせて歩行運動本体を移動させ、モータの回転位置検出手段の回転位置検出にตอบสนองして電子回路は第1のモータを回転制御して前記歩行運動本体を静止状態に復元するように制御する。好適には、歩行運動本体の傾動方向が前記第2のモータの起動時の回転方向によって規定される。また好適には、歩行運動本体の傾動動作の大きさは第1のモータの駆動により規定される。

【0009】好適には、電子回路は外部のリモコン送信機からの指令にตอบสนองして少なくとも第1のモータを制御する。

【0010】好適には、歩行運動本体は床面に平行な面において少なくとも2つの部材を結合して構成される。

さらに好適には、歩行運動本体は前記第1および第2の重心位置変化手段の動作が外部から観察可能な透明部材で形成されている。

【0011】

【作用】歩行運動体は床面に接する底面の一部を転がり運動可能に形成した歩行運動本体を有する。したがって、歩行運動本体の内部の静止重心位置を不安定な方向に変化させる第1の重心位置変化手段による歩行運動本体の傾動動作により床面を転がり、歩行運動をする。第2の重心位置変化手段は第1の重心位置変化手段による歩行運動本体の傾きを復元するように動作する。これにより、歩行運動本体は揺動しつつ歩行運動本体を静止位置に復元する。これらの運動が連続的に行われると、歩行運動本体と揺動しながら歩行運動をする。つまり、歩行運動体は重心位置変動に起因する傾動動作と、この傾動動作に伴う慣性を伴う静止位置への復元動作とによって規定される予測が困難な2軸回転運動をする。

【0012】上記運動は、特定的には、歩行運動体の静止状態において重心位置が歩行運動体の下方にあるように静止重心を規定し、第1の重心位置変化手段によって静止重心位置を歩行運動体の上方に変化させ、第2の重心位置変化手段によって上昇した重心を静止重心位置に復帰させる。また特定的には、上記運動は、第1の重心位置変化手段と第2の重心位置変化手段とが、それぞれ歩行運動本体の下部の第1軸回転機構と歩行運動本体の上部の第2の回転機構を駆動し、この駆動により、これら第1および第2の回転駆動機構の動作にตอบสนองして歩行運動本体の重心位置を変化させ歩行運動本体の傾動を生じさせる。

【0013】上記2軸回転運動は、第1の軸を軸中心として相互に回転可能に対向して設けられた第1および第

2の回転板と、第1の回転板の上方に設けられた第1のモータと、第1のモータに回転可能に接続され歩行運動本体の内部に軸支され、この軸支によって第1および第2の回転板を前記歩行運動本体内の内腔に運動自在に収容する第2の回転軸と、第1の回転板の下方に設けられた第2のモータと、第2のモータによって回転されるクラंकと、第2の回転板に設けられクラंकを受入れクラंकの回転動作にตอบสนองしてクラंकの先端を上下に摺動させて第1および第2の回転板を相互に回転させるスライド溝と、第1または第2の回転板に設けられ第1および第2のモータの制御を行う電子回路とによって実現される。

【0014】第1および第2のモータを駆動する電源が第2の回転板に下方に配設され、歩行運動体の静止状態における重心位置を歩行運動体の下方にあるように静止重心を規定する主要な要素として機能している。第1のモータの回転位置を検出する手段を用いて、静止重心位置を変化させる第2のモータの回転位置を検出し、電子回路は第1のモータを回転制御して歩行運動本体を静止状態に復元するように制御する。歩行運動本体の傾動方向が第2のモータの回転起動方向によって規定できる。歩行運動本体の傾動動作の大きさは第1のモータの駆動により規定する。

【0015】電子回路は外部のリモコン送信機からの指令にตอบสนองして少なくとも第1のモータを制御する。したがって、歩行運動体は遠隔操作によって自在に運動を開始または停止させ、あるいは、歩行運動に変化を与えることができる。

【0016】

【実施例】本発明の歩行運動体の実施例として予測が困難な特異な動きをする玩具として用いる歩行運動体について述べる。図1は本発明の実施例としての歩行運動体の全体構成図であり、図1は歩行運動体本体1の外観を示す斜視図である。図2は図1に図解した歩行運動体本体1をリモコン操作により駆動させるリモコン送信機2の平面図である。図3は図1に示した歩行運動体本体1の分解斜視図である。図1に示した歩行運動本体1は図2に示したリモコン送信機2からの指令にตอบสนองして図10に図解したような傾動動作に基づく揺動的な並進運動をする。

【0017】図1および図3に示すように、歩行運動本体1の外形は頭部半球体1a、外側上部半球殻体1bおよび外側下部半球殻体1cで構成されている。外側上部半球殻体1bと外側下部半球殻体1cとが一体構成されて下部球形体1Aを形成する。このように歩行運動本体1の外形は全体としてほぼダルマの形状をしている。ただし、通常のダルマと異なる点は、通常のダルマが固定した底部にその相当の重量があり、たとえば、傾斜させたとき予測された状態で必ず元の位置に復元し、その位置に留まっているのに対して、この実施例の歩行運動本

体1は後述するように重心が状態に依存して移動しこの重心の移動に応じて図10に図解するように歩行運動本体1全体が傾動して前進または後退して運動すること、および、上記動作に予測性がない点である。下部球形体1Aの内部には内腔5が規定され、この内腔5内に機構部3が第2の回転軸3fが外側上部半球殻体1bの上部に軸支された状態で収容されている。機構部3は機構部および電気回路などが固定されているが、その詳細については後述する。

【0018】図4は図3の線Z-Zにおける歩行運動本体1の断面図である。図5(A)は図4に示した断面における機構部3の正面図であり、図5(B)は機構部3の側面図であり、図5(C)は機構部3の裏面図である。図6(A)は図4および図5(A)に図解した第1の回転円板3aの下部に設けられた第2のモータ3e、遮光板3m、第1のセンサ3jおよび第2のセンサ3nの詳細図であり、図6(B)は図5(B)に示した機構部3の側面図の上部平面図であり、図6(C)は図5(B)に示した機構部3の側面図の下部詳細図であり、図6(D)は図5(B)の側面図に示したクラंक3gおよびスライド溝3hの詳細図である。機構部3は、第1の回転円板3aと第2の回転円板3bとを有し、第1の回転円板3aと第2の回転円板3bとは第1の軸3cを介して相互に回転自在に軸支されている。第1の回転円板3aの下部には、第2のモータ3eが配設されており、第2のモータ3eの回転軸(図示せず)がギヤ(図示せず)を介してクラंक3gに接続されている。第2のモータ3eは正逆回転可能なリバーシブルモータであり、正回転または逆回転してクラंक3gを正回転または逆回転させる。クラंक3gには遮光板3mが固定されており、クラंक3gの回転に同期して回転する遮光板3mの動きを検出するため、第1の回転円板3aには第1の光学式センサ3jおよび第2の光学式センサ3nが設けられている。これら第1の光学式センサ3jおよび第2の光学式センサ3nと対向する位置には発光素子(図示せず)が固定されている。クラंक3gが第2のモータ3eによって回転させられると遮光板3mも回転する。遮光板3mが右側に回転すると発光素子からの光が遮られその回転が第2の光学式センサ3nによって検出され、遮光板3mが左側に回転すると発光素子からの光が遮られその回転が第1の光学式センサ3jによって検出される。

【0019】第1の回転円板3aの上部には、第1のモータ3dが固定されており、この第1のモータ3dには第2の回転軸3fが接続されている。第1のモータ3dは、たとえば、可変速駆動のリバーシブルモータである。ウォームホイールからなる第2の回転軸36にはモータ34の軸であるウォーム(図示せず)が啮合してウォーム歯車を構成する。第2の回転軸3fの他方の先端は歩行運動本体1の上部半球体1bの取付け板1b1に

回転自在に固定される。第2の回転軸3fの軸中心と、第1の軸3cの枢軸、および、クランク3gまたは遮光板3mの回転中心とは常に一直線上にある。第2の回転円板3bの下部には電池ボックス3kが取り付けられており、第2の回転円板3bの上部には回路基板3yが固定されている。回路基板3yには第1の光学式センサ3jおよび第2の光学式センサ3nからの信号を入力し、これらの入力信号およびリモコン送信機2からの種々の指令に応答して第1のモータ3dおよび第2のモータ3eを駆動制御するマイクロコンピュータを含む電子回路が収容されている。第2の回転円板3bにはクランク3gが間挿され上下に摺動するスライド溝3hが設けられている。クランク3gが第2のモータ3eによって回転させられると、クランク3gがスライド溝3hを上下に摺動し、第2の回転円板3bに対して第1の回転円板3aを回転させる。

【0020】歩行運動本体1を組み立てる場合、まず、外側上部半球殻体1bの上部の取付け板1b1に第2の回転軸3fの上部先端を固定する。第2の回転軸3fが外側上部半球殻体1bに固定されると、第2の回転軸3fを介して第1の回転円板3aおよび第2の回転円板3bも外側上部半球殻体1bの取付け板1b1に固定される。ただし、第2の回転軸3fは取付け板1b1に回転自在に固定されており、機構部3も外側上部半球殻体1bに対して回転自在に固定される。次いで、外側上部半球殻体1bの上部に頭部半球体1aを固定する。この固定方法としては、たとえば、外側上部半球殻体1bの上部平坦部と頭部半球体1aの下部平坦部をプラスチックマグネットで構成しておき、磁力で固定する。さらに外側上部半球殻体1bに外側下部半球殻体1cを固定する。この固定方法も、たとえば、外側上部半球殻体1bの下部平坦部をプラスチックマグネットで形成し、外側下部半球殻体1cの上部平坦部をプラスチックマグネットで形成することにより、磁力で固定する。外側上部半球殻体1bと外側下部半球殻体1cとが固定されることにより、下部球形体1Aが一体的に形成される。なお、頭部半球体1aの外側上部半球殻体1bへの固定は外側上部半球殻体1bと外側下部半球殻体1cとを固定した後に行ってもよい。歩行運動本体1を解体（分解）するときには上記組立動作とは逆の動作を行う。

【0021】下部球形体1Aを構成する外側下部半球殻体1cは平坦な床面に接して転がり運動を可能にするため底面が球面に形成されている。その球面は床面と接触する部分のみが球面形状をしていればよく、図解したように全体が球面である必要はない。頭部半球体1aは後述するように、基本的には、歩行運動本体1の運動状態が容易に、あるいは、顕著に認識できるように配設したものであり、任意の形状にすることができる。したがって、この歩行運動本体を動物の玩具に使用するときには、たとえば、動物の頭部の形状にすることができる。また頭

部半球体1aに任意の装飾を施してもよい。さらに頭部半球体1aは後述するように、歩行運動本体1全体の重心位置を調整する手段としても機能させることができる。歩行運動本体1は上述したように容易に組立または分解できる。したがって、歩行運動本体1を教材などに使用するとき、容易に分解または組み立てることができる。また、このように部分的な部材を組立てて歩行運動本体1を構成するので、歩行運動本体1の製造が容易である。さらに歩行運動本体1を教材に使用するとき、機構部3の細部の動きを観察し易いように、外側上部半球殻体1b、および、外側下部半球殻体1cを透明部材を使用して形成することが望ましい。本実施例においては、外側上部半球殻体1bおよび外側下部半球殻体1cを透明部材で形成している。

【0022】図2に示すリモコン送信機2は、このリモコン送信機2を用いてリモコン操作によって歩行運動本体1を歩行運動させようとする場合に用いるものであり、リモコン制御形玩具などに使用される市販のリモコン送信機を使用することができる。リモコン送信機2は、送信用アンテナ2a、電源投入ボタン2b、歩行運動本体1を左または右方向へ運動させるための動作指令ボタン2c、歩行運動本体1の運動の速度を指定するモータ可変速調整ボタン2d、および、内蔵された電子回路（図示せず）などを有する。

【0023】歩行運動本体1の基本動作を述べる。ユーザーがリモコン送信機2の電源投入ボタン2bを投入すると、その指令がリモコン送信機2内の電気回路を介して送信用アンテナ2aから電波として放射され、第2の回転円板3bの回路基板3y内の受信用アンテナ（図示せず）で受信される。回路基板3y内のマイクロコンピュータを含む電子回路はその受信指令に응答して第2のモータ3eおよび第2のモータ3eに給電して動作可能にする。ユーザーがリモコン送信機2の動作指令ボタン2cを操作すると、その指令が送信用アンテナ2aを介して回路基板3y内の受信用アンテナで受信され、回路基板3y内の電子回路が第1のモータ3dを指定された回転方向に駆動する。第1のモータ3dの駆動速度はリモコン送信機2のモータ可変速調整ボタン2dの操作量に応じて回路基板3y内の電子回路が回転させる。以上のように、基本的に歩行運動本体1はリモコン送信機2からの指令に応じて始動され、リモコン送信機2からの指令に応じた大きさの運動をする。しかしながら、その運動は後述するように、歩行運動本体1の重心移動に伴う運動であり、ユーザーはその重心移動を予測できないから、ユーザーにとっても予測困難で再現性の少ない動きとなる。

【0024】図7は第1の回転円板3a側から見た歩行運動本体1の運動形態を示す図であり、理解を容易にするため運動の主要部のみを図解している。図8および図9は図7に示す歩行運動本体1の運動形態を詳細に示す



図であり、左側が第1の回転円板3aからみた正面図、右側が第2の回転円板3b側から見た裏面図である。歩行運動本体1は基本的には4つの運動状態A～Dを有し、これらの運動が連続して、図10に図解したように並進運動をする。する。

#### 運動状態A：静止（停止）状態

図7（A）および図8上欄は歩行運動本体1が静止している状態（状態A）を示す。この状態においては、まだリモコン送信機2の電源投入ボタン2bは投入されていない、第1のモータ3dおよび第2のモータ3eは初期静止位置にある。この状態では第2の回転軸3fが平坦な床面に垂直方向に向き、歩行運動本体1は安定した状態にある。歩行運動本体1が安定した状態を維持しているのは、歩行運動本体1の重心が下方に位置しているためである。この静止状態にある重心位置を静止重心位置と呼ぶ。歩行運動本体1の静止重心位置をもたらしているのは歩行運動本体1の全体の重心位置が下方にあるためであり、歩行運動本体1の中でも重量的に大きな要素となる電池ボックス3kが第2の回転円板3bの下方に位置しているためである。かかる観点から電池ボックス3kは第1のモータ3d、第2のモータ3eおよび回路基板3yへの給電機能の他に重心を規定する機能を有している。上記静止重心位置は後述するように、第2のモータ3eなどの動作によって歩行運動本体1の上方に移動し、歩行運動本体1を傾動させる。そのため、歩行運動本体1の下部重心を規定する歩行運動本体1の下部に位置する電池ボックス3kなどの重量と、歩行運動本体1の上方重心を規定する歩行運動本体1の上方に位置する第1のモータ3d、頭部半球体1aなどの重量との重量比率はあまり大きくないように設定されている。つまり、歩行運動本体1の重心は、第1のモータ3dの動作によって静止重心位置が歩行運動本体1の上方に容易に移動して歩行運動本体1を傾動可能にするとともに、歩行運動本体1の静止状態においては歩行運動本体1が安定し、歩行運動本体1が傾動した場合でもある程度の大きさで静止状態に復元力を維持するように、歩行運動本体1の下部重心が歩行運動本体1の上部重心より大きいような条件に重量または歩行運動本体1の全体の重心が設定されている。上記静止重心位置に対して、歩行運動本体1が傾動したときの重心位置を移動重心位置と呼ぶ。

#### 【0025】運動状態B：第1の傾動動作状態

図7（B）および図8下欄は歩行運動本体1が第1の回転円板3aから見て右側に傾動した状態を示す。ユーザーがリモコン送信機2の電源投入ボタン2bを押し、動作指令ボタン2cを押すと、回路基板3y内の電子回路が第2のモータ3eを正方向に回転させる。これにより、第2のモータ3eに接続されたクランク3gが回転して第2の回転円板3bのスライド溝3hを上方向に摺動する。スライド溝3h内をクランク3gが上方向に摺

動することにより、第1の回転円板3aが第1の軸3cを軸中心として第2の回転円板3bに対して回転する。第1の回転円板3aと第2の回転円板3bとは相互に回転可能であるが、第2の回転円板3bに固定されている電池ボックス3kが重量物であるから、この例においては第1の回転円板3aが第2の回転円板3bに対して回転する。この実施例においては、電池ボックス3kが重量物として機能し、電池ボックス3kが常に床面に対して平行に位置し、第2の回転円板3bは実質的に回転せず、第1の回転円板3aのみが回転する。第1の回転円板3aは第1の回転円板3aから見て、左回転する。第1の回転円板3aの左回転によって第2の回転軸3fの軸中心は、第1の回転円板3a側から見て床面に垂直な方向に対して右側に傾斜する。つまり、歩行運動本体1が第1の回転円板3aから見て右側に傾く（傾動する）。この傾動に応じて歩行運動本体1が右方向に前進する。

【0026】歩行運動本体1の傾動は、第2のモータ3eの回転が大きくなり、クランク3gがスライド溝3h内を上方向に摺動し、その結果、第2の回転軸3fの傾斜が大きくなり、図7（A）に示した歩行運動本体1の静止重心が上方に移動することに伴って大きくなる。第2のモータ3eの正方向回転に同期しているクランク3gの回転に応じて遮光板3mは反時計方向に回転する。遮光板3mの回転が所定の角度を越えると、この例においては、発光素子（図示せず）と左側の第1の光学式センサ3jとの間の光路をしゃ断し、第1の光学式センサ3jが遮光板3mが所定回転角度まで回転したことを検出する。第1の光学式センサ3jの検出信号は回路基板3y内の電子回路に印加され、その電子回路は第2の回転軸3fが再び床面に対して垂直方向を指向するように第1のモータ3dを回転駆動させる。つまり、回路基板3y内の電子回路は歩行運動本体1が倒れる程傾斜した場合、第1のモータ3dを回転させて第2の回転軸3fを反時計方向に回転させ、歩行運動本体1を元の静止位置に復元するように第1のモータ3dを制御する。この間も第2のモータ3eは回転し続け、クランク3gも回転し続け、遮光板3mも回転し続ける。

【0027】この実施例においては、歩行運動本体1の傾き限界は、歩行運動本体1が倒れない範囲にしてある。ユーザーがリモコン送信機2のモータ可変速調整ボタン2dを調整することにより、第2のモータ3eの回転駆動速度が変化する。その結果として、クランク3gがスライド溝3hを摺動する速度が変化する。歩行運動本体1の傾動速度が変化する。上述したように歩行運動本体1の傾動を復元するように、回路基板3y内の電子回路が第1のモータ3dを駆動して第2の回転軸3fが床面に垂直な方向を指向するように制御するが、歩行運動本体1の傾動動作の慣性とその復元力とに応じて復元する歩行運動本体1の動きは常に一定しない。たとえば、

第2のモータ3 eの回転動作が迅速な場合は歩行運動本体1は急激に傾動し、その復元は遅延する。その結果、歩行運動本体1は大きく前進する。一方、第2のモータ3 eの回転動作が緩慢な場合は歩行運動本体1は緩慢に傾動し、その復元は迅速である。その結果、歩行運動本体1は小さく前進する。

#### 【0028】休止状態C

図7 (C) および図9上欄は歩行運動本体1が休止した状態を示す。回路基板3 y内の電子回路の復元制御によって第1のモータ3 dを動作させて第2の回転軸3 fを床面に垂直方向に指向させると、歩行運動本体1は上述した静止状態と同様な第2の安定した位置に復帰する。ただし、この場合、遮光板3 mは第1の光学式センサ3 jを通過して回転していて、床面を指向している。

#### 【0029】運動状態D：第2の傾動動作状態

図7 (D) および図9下欄は歩行運動本体1が第1の回転円板3 aから見て左側に傾動した状態を示す。第2のモータ3 eが回転し続け、クランク3 gを回転させてスライド溝3 h内を下方に摺動させると、第1の回転円板3 aは第2の回転円板3 bに対して、第1の回転円板3 aの前方から見て、左側に回転する。この回転により、第2の静止状態が崩れて歩行運動本体1は、第1の回転円板3 aの正面から見て左側に傾動する。遮光板3 mが右側の第2の光学式センサ3 nと発光素子（図示せず）との間の光路を遮ると、第2の光学式センサ3 nからの遮光板3 mを検出した信号が回路基板3 y内の電子回路に入力される。その電子回路は再び第1のモータ3 dを駆動して第2の回転軸3 fを時計方向に回転させ、歩行運動本体1の傾動を安定した静止状態に復元しようとする。

【0030】クランク3 gが静止状態の位置まで回転し、遮光板3 mも静止状態まで復帰する。これにより、歩行運動本体1は図7 (A) および図8上欄に示した静止位置に復元する。以上の状態A～状態Dの傾動動作が連続して行われる。その結果、歩行運動本体1は、図10に図解したように、形跡1-2-3-4-1として示す前進運動をする。上記形跡における傾動の大きさは、ユーザーがリモコン送信機2のモータ可変速調整ボタン2 dを操作して第2のモータ3 eの動作条件を変化させたときの条件に大きく依存する。

【0031】上述した実施例は、歩行運動本体1が前進運動をする場合について述べたが、歩行運動本体1を後退運動させる場合には、たとえば、リモコン送信機2を介して第2のモータ3 eを逆回転させることにより実現できる。この動作における状態遷移は、基本的には図7～図9に図解した状態遷移と同様になる。ただし、回転方向などは逆である。

【0032】以上に述べたように、上述した実施例における歩行運動本体1は、リモコン送信機2を用いて第2のモータ3 eを動作させて歩行運動本体1の傾動させ、

歩行運動本体1の静止重心を上方に移動させる。歩行運動本体1が所定の傾きまで傾動したとき第1の光学式センサ3 jまたは第2の光学式センサ3 nによってその傾きを検出し、回路基板3 y内の電子回路が歩行運動本体1を復元するように第1のモータ3 dを動作させて上方に移動した移動重心を静止重心に向けて復帰させる。つまり、本実施例の歩行運動本体1は第1の軸3 cを回転中心として第2のモータ3 eを第2の回転円板3 bに対して回転させる一方、第1のモータ3 dによって回転駆動される第2の回転軸3 fの回転による2軸回転駆動を遂行させつつ、歩行運動本体1の重心位置変化および歩行運動本体1の傾動の慣性とを協調させて、歩行運動本体1を並進動作させるものであり、重心位置変化の微妙な平衡と不平衡とに起因する歩行運動本体1の運動の予測の困難さを特徴とする。歩行運動本体1の傾動の大きさ、換言すれば、歩行運動本体1の不規則な運動は、リモコン送信機2を介して設定した第2のモータ3 eの動作速度に起因する。ただし、ユーザーは通常、歩行運動本体1の重心位置変化と歩行運動本体1の慣性および平衡化動作とを予測できないから、歩行運動本体1の運動を予測できない。その結果として、本実施例の歩行運動本体1はユーザーの意図に無関係な運動をすることになり、興味ある玩具として使用することができる。

【0033】上述したように、外側上部半球殻体1 bおよび外側下部半球殻体1 cを透明部材で形成しているので、ユーザーは下部球形体1 A内の遮光板3 m、第2の回転軸3 fなどの動きを観察できるので、歩行運動本体1を動作メカニズムが理解できる。また、歩行運動本体1の上述した運動は機構の重心位置の変動と慣性との関係などの動きを理解する上で好適であり、外側上部半球殻体1 bおよび外側下部半球殻体1 cを透明部材で形成したことに加えて、教材としても好適に利用できる。

【0034】頭部半球体1 aは歩行運動本体1の動きを顕著に認識するために設けることを主眼にしているが、頭部半球体1 aを歩行運動本体1の重心位置規定に使用してもよい。つまり、機構部3に収容される部材およびその配置によっては上述した下方重心と上方重心とのバランスの設定が難しい。そのような場合、頭部半球体1 aの重量を調整して、たとえば、静止重心位置を上方にずらす、または、下方にずらすように用いることができる。

【0035】本発明の歩行運動体の第2実施例について述べる。第2実施例の歩行運動体においては、たとえば、頭部半球体1 aに眼として、または、第2の回転円板3 bの回路基板3 yの近傍に障害物検出センサを配設する。障害物センサとしては、たとえば、超音波センサを用いる。回路基板3 y内の電子回路は障害物センサで障害物を検出したとき、その障害物を回避するように、第1のモータ3 dおよび第2のモータ3 eを制御する。障害物回避の方法としては、歩行運動本体1の反転、ま



たは、障害物を避けるように歩行運動本体1の歩行経路をずらすなどの回避動作が可能である。その結果、第2実施例の歩行運動体は第1実施例の歩行運動体とは異なり、障害物を回避して上述したと同様の重心位置変動および慣性との平衡・不平衡に基づく、インテリジェント機能を有する玩具などとして使用できる。

【0036】本発明の歩行運動体の第3実施例について述べる。第1実施例および第2実施例においては、歩行運動本体1は、リモコン送信機2によって駆動される例を示したが、第3実施例においては、リモコン送信機2を使用しない。たとえば、頭部半球体1aにリモコン送信機2の電源投入ボタン2bに相当する起動スイッチを設け、この起動スイッチを回路基板3y内の電子回路で検出する。ユーザーがその起動スイッチを押すことにより、回路基板3y内の電子回路が電池ボックス3kからモータ3dおよび第2のモータ3eの電源を給電させる。また上記起動スイッチはユーザーが押したときの力を検出可能なもの、たとえば、圧電素子を用いて構成されており、ユーザーの押圧力が回路基板3yの電子回路に入力される。電子回路は起動スイッチが動作したときその押圧力に応じて第2のモータ3eの駆動速度を変化させるように第2のモータ3eを駆動制御する。この第3実施例を第1実施例および第2実施例に適用することができ、これにより、リモコン送信機2を使用せずに、第1実施例または第2実施例と同様に歩行運動体を動作させることができる。ユーザーの押圧力を検出する圧電素子を、たとえば、頭部半球体1aと外側上部半球殻体1bとの間に装着してもよい。

【0037】本発明の歩行運動体の第4実施例について述べる。上述した実施例においては、下部の重心を変化させるため、第2のモータ3eによって回転するクランク3gと、このクランク3gを摺動させるスライド溝3hを使用し、遮光板3mの回転位置を第1の光学式センサ3jおよび第2の光学式センサ3nで検出する例について述べたが、第4実施例においては、これらに代えて、小型軽量のサーボ機能を持つモータギアを用いてより円滑に高度な歩行運動体の操縦・制御を可能にする。

【0038】本発明の歩行運動体を実施するに際しては上述した実施例に限らず種々の変形態様をとることができる。たとえば、下部球形体1Aを構成する外側下部半球殻体1cの底部面は球面にし、転がり運動を容易にした例について述べたが、外側下部半球殻体1cの底部面は必ずしも球面である必要はなく、楕円状にしてもよい。あるいは、一層歩行運動体の運動を特異性あるものとするため、凹凸のある面にすることができる。このように、凹凸ある面にすると、歩行運動体がある向きに傾斜したときの傾斜角度とその傾動慣性が向きによって異なり、歩行運動体の重心位置変動とあいまって歩行運動体の運動が一層予測困難になり、玩具などとしての有用性がさらに向上する。さらに、外側下部半球殻体1cの

底面を方向によって異なる楕円状にしてもよい。この場合も、歩行運動体の傾きによって歩行運動体の傾き程度およびその傾動慣性が異なり、上述した特異な運動に加えて方向依存性を有する一層特異な運動となる。

【0039】上記実施例においては、頭部半球体1aと外側上部半球殻体1bとの結合、および、外側上部半球殻体1bと外側下部半球殻体1cとの結合をプラスチックマグネットを用いて行う場合について例示したが、これらの結合はプラスチックマグネットに限らず、他の任意の結合方法、たとえば、ネジ止めなどによる結合を行ってもよい。

【0040】以上の実施例においては、本発明の歩行運動体を主として特異な運動をする玩具に適用した例について述べたが、本発明の歩行運動体は玩具に限らずその他種々の装置に適用できる。たとえば、本発明の歩行運動体を環境の厳しい雰囲気における監視用ロボットとしても使用できる。そのような環境条件が厳しく、たとえば、配管あるいは配線などが込み入っていて、直立した状態ではロボットが通過できないような経路に、上述した首振り動作をさせて配管あるいは配線を回避させて希望する部位を撮像する。そのため、たとえば、頭部半球体1aには撮像装置を収容しておく。撮像装置からの撮像結果は回路基板3y内の電子回路を介して遠隔に設けられた受信装置に無線送信する。この場合、回路基板3y内の電子回路は予測性のない動きではなく、たとえば、頭部半球体1aの部分に収容した超音波センサを障害物検出用に使用して、障害物を回避しながら、進行させるように歩行運動体を歩行させる。あるいは、撮像装置からの映像を遠隔にいる人間が監視して希望する経路を通過するように歩行運動体を歩行させることができる。

【0041】本発明の歩行運動体の形状は上述した条件に合致すれば任意の形状にすることができる。したがって、上述したダルマ形状に限らず、玩具について例示しても、力士の形状、酔っぱらいの動作をする人間の形状など任意に形状にすることができる。

【0042】

【発明の効果】以上述べたように、本発明の歩行運動体によれば、本発明の歩行運動体を玩具などに適用した場合、ユーザーにとって予測が困難な運動をさせることができる。また本発明の歩行運動体をメカニズムを理解するための教材として有効に使用することができる。また本発明の歩行運動体の揺動動作を利用して監視用ロボットなどに適用できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の歩行運動体の1実施例の歩行運動本体の外観斜視図である。

【図2】図1に図解した歩行運動本体と協働し、歩行運動本体をリモコン駆動するリモコン送信機の平面図である。

【図3】図1に図解した歩行運動本体の分解斜視図である。

【図4】図3に図解した歩行運動本体の下部球形体内に収容されている機構部および電気回路の断面図である。

【図5】図3に示した歩行運動本体の下部球形体内に収容されている部材の詳細図である。て、(A)は図4と同様の機構部の正面図であり、(B)は機構部の側面図であり、(C)は機構部の裏面図である。

【図6】図3に示した歩行運動本体の下部球形体内に収容されている機構部のさらに詳細構造を示す図であって、(A)は図5(A)に示した方向検出部の一部を拡大して示す図、(B)および(C)は図5(B)に図解したクランク動作部を拡大して示す図、(D)は図5(C)に示した第1の回転部材の裏側からクランク部を示す部分拡大図である。

【図7】本発明の実施例の歩行運動体の動作形態を示す図である。

【図8】図7に図解した動作形態の一部を示す図であって第1の状態(状態A)および第2の状態(状態B)における各部の動作状態を記述する図である。

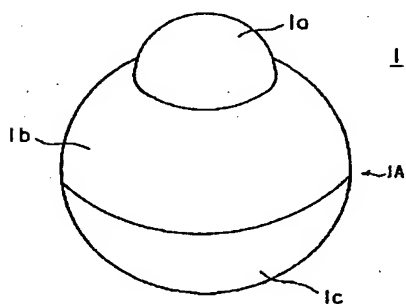
【図9】図7に図解した動作形態の一部を示す図であって第3の状態(状態C)および第4の状態(状態D)における各部の動作状態を記述する図である。

【図10】本発明の実施例の歩行運動体の直進歩行連続動作を示す図である。

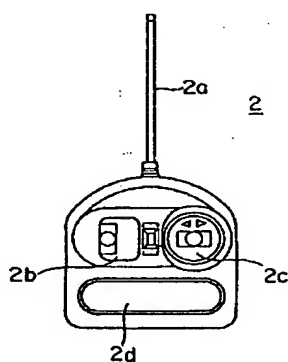
【符号の説明】

- \* 1・・・歩行運動本体
- 1A・・・下部球形体
- 1a・・・頭部半球体
- 1b・・・外側上部半球殻体
- 1b1・・・取付け板
- 1c・・・外側下部半球殻体
- 2・・・リモコン送信機
- 2a・・・送信用アンテナ
- 2b・・・電源投入ボタン
- 2c・・・動作指令ボタン
- 2d・・・モータ可変速調整ボタン
- 3・・・機構部
- 3a・・・第1の回転円板
- 3b・・・第2の回転円板
- 3c・・・第1の軸
- 3d・・・第1のモータ
- 3e・・・第2のモータ
- 3f・・・第2の回転軸
- 3g・・・クランク
- 3h・・・スライド溝
- 3j・・・第1の光学式センサ
- 3k・・・電池ボックス
- 3n・・・第2の光学式センサ
- 3m・・・遮光板
- 3x・・・ベアリング
- \* 3y・・・回路基板

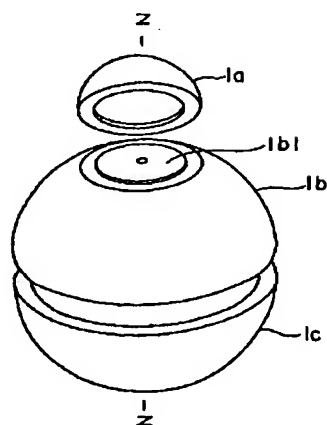
【図1】



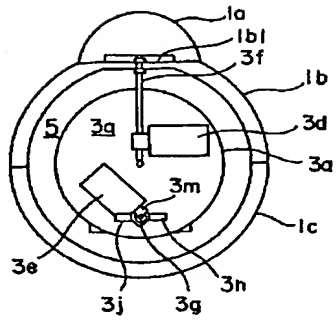
【図2】



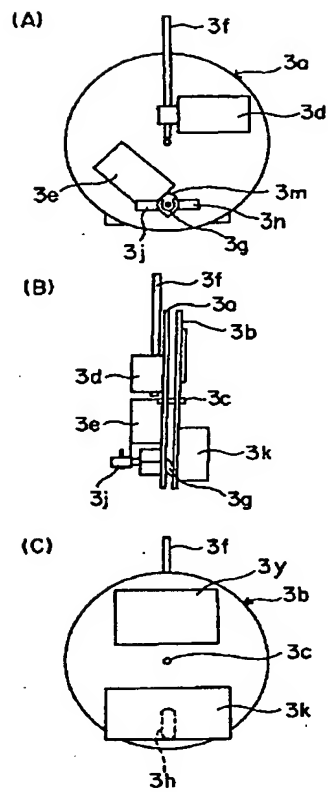
【図3】



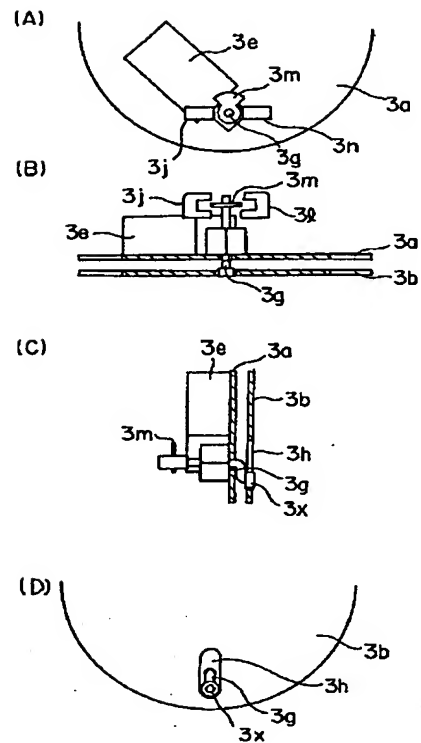
【図4】



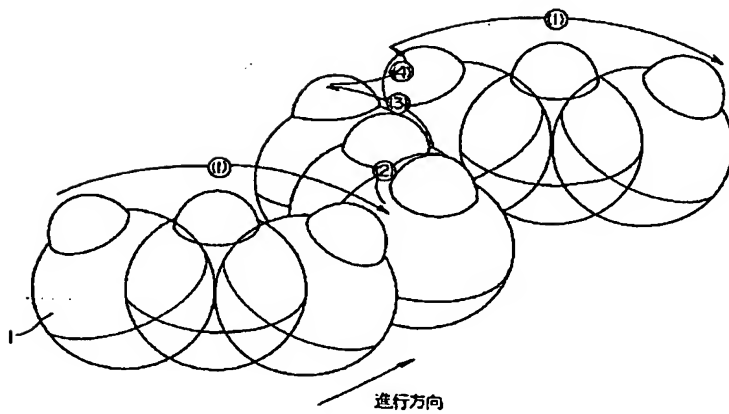
【図5】



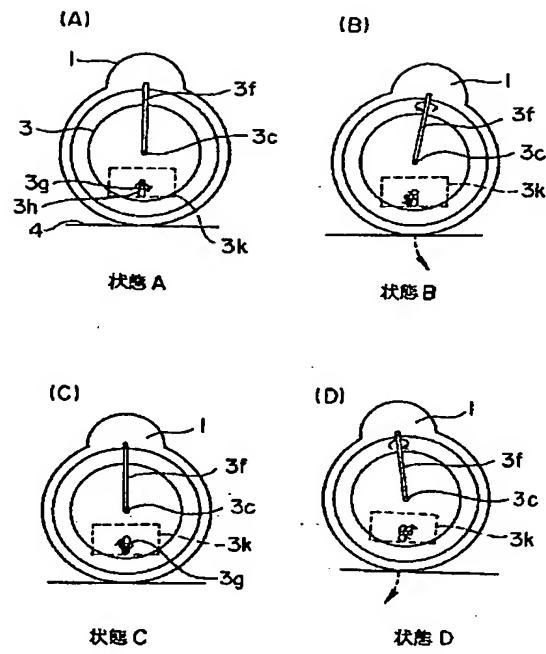
【図6】



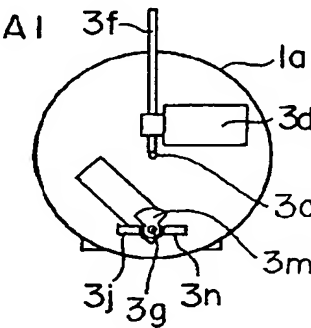
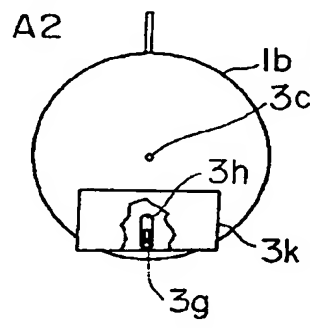
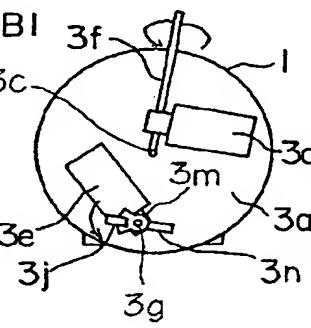
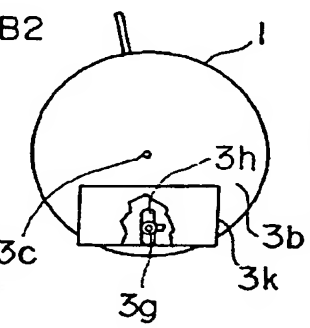
【図10】



【図7】



【図8】

状態	センサー	軸3f制御	円板3aから見た機構部	第1の回転部材 円板3bから見た機構部
A (図7(A))	センサ-3j OFF センサ-3n OFF	停止	A1 	A2 
B (図7(B))	センサ-3j ON センサ-3n OFF	頭部から見て 反時計回転	B1 	B2 

【図9】

状態	センサー	軸3f制御	円板3aから見た機構部	円板3bから見た機構部
C (図7(C))	セサ-3j OFF セサ-3n OFF	停止	C1 	C2 
D (図7(D))	セサ-3j OFF セサ-3n ON	頭部から見て 時計回転	D1 	D2 

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>3</sup>  
A 63 H 33/00識別記号 片内整理番号  
Q 7339-2C

F I

技術表示箇所